



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09319904 A**(43) Date of publication of application: **12.12.97**

(51) Int. Cl.

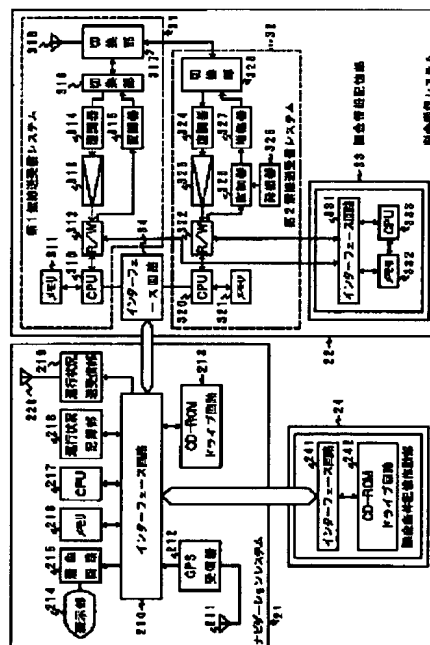
**G07B 15/00****G07B 15/00****G08G 1/00**(21) Application number: **08138460**(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**(22) Date of filing: **31.05.96**(72) Inventor: **UEHARA HIDEO**(54) **CHARGE COLLECTING SYSTEM AND CHARGE COLLECTING ON-VEHICLE MACHINE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely execute automatic charge collection for a toll road by standardizing the position of a passing vehicle by a GPS.

**SOLUTION:** In this on-vehicle machine system, a car navigation system 21 and the 1st and 2nd radio wave transmitting and receiving systems 31, 32 of a charge collecting system 22 are mutually connected through interface circuits 210, 34 and allowed to bear mutually independent functions. In addition, a charge condition storing operation part 24 for storing and reading out a condition to be charged to a traveling vehicle is connected to the system 21 through interface circuits 210, 241. The operation part 24 indicates a position to be sealed by a toll road manager. A charging information storing part 33 is connected to the systems 31, 32 through an interface circuit 331, and the storing part 33 also indicates a part to be sealed by the toll road manager.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-319904

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 7 B 15/00			G 0 7 B 15/00	J
	5 1 0			5 1 0
G 0 8 G 1/00			G 0 8 G 1/00	K

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平8-138460

(22)出願日 平成8年(1996)5月31日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 上原 秀雄

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号

三菱重工業株式会社神戸造船所内

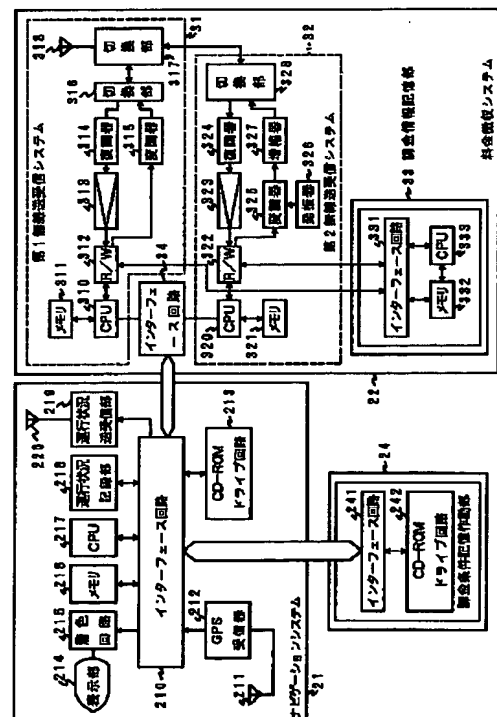
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)

(54)【発明の名称】 料金収受システム及び料金徴収用車載機

(57)【要約】

【課題】GPSによって通行車両の位置標定を行ない、これによって、有料道路の自動料金収受を確実に行う。

【解決手段】本車載機システムは、カーナビゲーションシステム21と、料金収受システム22の第1及び第2の無線送受信システム31、32とが、お互いにインタフェース回路210、34で接続されており、お互いに独立の機能分担をなしている。更に、カーナビゲーションシステム21には、走行車両に対して課金すべき条件を記憶、読出す課金条件記憶作動部24がインタフェース回路210、241で接続される。この課金条件記憶作動部24は、有料道路の運営者が封印すべき箇所を示している。また、上記無線通信システム31、32には、課金情報記憶部33がインタフェース回路331で接続されており、本部分についても有料道路の運営者が封印をすべき部分である事を示している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 GPS 衛星を利用して車両の位置標定を行なう機能を備えた車載機において、課金条件が記憶されている課金条件記憶作動部と、この課金条件記憶作動部に記憶されている課金条件と上記車両の位置情報に基づいて課金処理を行なう手段とを具備したことを特徴とする料金徴収用車載機。

【請求項 2】 GPS 衛星を利用して車両の位置標定を行なう機能を備えた車載機において、上記車両の走行位置情報、課金条件が記憶されている課金条件記憶作動部と、地上の料金收受設備との間で無線通信により情報交換を行なう無線通信手段とを具備し、上記課金条件記憶作動部の記憶情報と情報を搭載されている無線通信手段により地上の料金收受設備と情報を交換して料金徴収処理を行なうことを特徴とする料金徴収用車載機。

【請求項 3】 課金条件記憶作動部の記憶内容を無線通信手段により書換え可能に構成したことを特徴とする請求項 1 記載の料金徴収用車載機。

【請求項 4】 請求項 1、2 または 3 記載の料金徴収用車載機において、GPS として、Differential GPS システムを導入し、位置標定をより正確に行なうことを特徴とする料金徴収用車載機。

【請求項 5】 GPS 衛星を利用して車両の位置標定を行なう機能を備えた車載機において、上記車両の課金情報を記憶する課金情報記憶部と、地上の料金收受設備との間で無線通信により情報交換を行なう無線通信手段と、道路の特定ポイントに設置された情報を受信し、車両走行情報あるいは料金徴収情報として上記課金情報記憶部に一時記憶する手段とを具備し、上記課金情報記憶部の記憶情報と地上の料金收受設備の情報とを上記無線通信手段により交換して料金徴収処理を行なうことを特徴とする料金徴収用車載機。

【請求項 6】 GPS 衛星を利用して位置標定を行なう車載器を車両に搭載して車両走行に伴う料金收受を行なう料金收受システムにおいて、車両の課金情報を記憶する課金情報記憶部及び無線通信手段を備え、道路の特定ポイントに設置された地上側設備の送信情報を上記無線通信手段により受信し、車両走行情報あるいは料金徴収情報として上記課金情報記憶部に一時記憶し、この記憶情報に基づいて料金收受処理を行なうことを特徴とする料金收受システム。

【請求項 7】 GPS 衛星を利用して位置標定を行なう車載器を車両に搭載し、該車載機と駐車場の料金精算機との間で情報を交換して駐車料金計算及び在車管理を行なう駐車場管理システムにおいて、出庫時に上記車載機と駐車場の料金精算機との間で無線通信により情報を交換し、車載機により標定した駐車位置と、計測した駐車時間及び予め記憶している課金情報に基づいて駐車料金計算及び在車管理を行なうことを特徴とする駐車場管理システム。

【請求項 8】 外部からの位置信号を受信して位置標定を行なう車載機を車両に搭載し、該車載機と駐車場の料金精算機との間で情報を交換して駐車料金計算及び在車管理を行なう駐車場管理システムにおいて、各駐車エリアに在車センサを設けて駐車位置を標定し、出庫時に上記車載機と駐車場の料金精算機との間で無線通信により情報を交換し、上記在車センサにより標定した駐車位置と、計測した駐車時間及び予め記憶している課金情報に基づいて駐車料金計算及び在車管理を行なうことを特徴とする駐車場管理システム。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 5 の何れか記載の料金徴収用車載機を使用し、無線電話機より本人特定の暗証番号を上記車載機に送信し、この暗証番号をキーとして当該車載機を稼働させる事の特徴とする車載機システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有料道路等における料金收受システム及びこの料金收受システムに使用される料金徴収用車載機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有料道路の料金收受システムの一方法として、現在 AFC (Automatic Fee Collection) システムが提案されている。このシステムは、車両中に車載機を搭載して、地上側の料金所には路上機を設置し、車載機側と路上機側で、料金徴収に必要なデータの授受を行なうものである。

【0003】本出願人は、キャッシュレスシステムを上記 AFC システムに適用した場合の車載機に関する発明を、既に特願昭 56-96868 号 (特公平 02-23907 号公報)、特願昭 61-188324 号 (特公平 06-70804 号公報) にて出願している。

【0004】これらの車載機は、図 19 (a), (b) に示すように構成されている。同図において、1 は料金收受用端末機本体で、その表面には表示部 2 とキーパッド 3 が設けられている。また、上面にはカード挿入口 4 が形成され、裏面内部に送受信アンテナ 5 が内蔵されている。上記表示部 2 は、有料道路の出入口あるいはその途中に設置されている路上機から受信した情報及び上記路上機へ送信すべき情報を表示するものである。キーパッド 3 は、0~9 までのテンキー及び各種ファンクションキーからなり、利用者固有の暗証番号を入力するものである。カード挿入口 4 は、銀行カード、クレジットカードなどのキャッシュレスとして使用される IC カードが挿入可能となっている。送受信アンテナ 5 は、路上機との間で無線通信手段によりデータ伝送を行なうためのものである。

【0005】上記車載機は、コンパクトで製作する事が可能であり、また、全ての車両に対して簡単な操作で取付ける事が可能で、利用者の利便性を考えた場合、現状においては最適なものであると判断される。特に、料金

收受システムにAFCシステムを適用するとしても、全ての車両に対して、AECシステムを適用するわけでは無いから、AFCシステムに適用する必要車両のみに、上記の車載機を取付け、現金支払いを希望する車両については、これらの車載機を取付けなくても良いのであるから、利便性の面からも優れたものであるといえる。また、上記のように、カード挿入口4は、汎用性のあるICカードを着脱可能に設けられており、本ICカードを銀行カード、クレジットカード、プリペイドカード等に利用出来るのは勿論のこと、料金徴収以外のシステムに適用することが出来るものである。

【0006】一方、昨今の自動車のエレクトロニクス化技術考えた場合、カーナビゲーション市場が急拡大している。新製品のラッシュに新規参入メーカーが加わり、各社のシェア獲得競争は、激化の一途をたどっている。この販売台数は、1995年には、50万台、2000年には200万台に市場規模が拡大する予定であると予想されている（日刊工業新聞1995年（平成7年）5月22日号掲載）。200万台というのは、国内の全車両の保有台数の20%である。

【0007】カーナビゲーションシステムは、現時点において自動車エレクトロニクスの1つの利用手段として商品化されているのであるが、これには料金收受システム等に利用可能なGPS（Global Positioning System）が導入されている。現在、米国の軍事用にGPS衛星が20数個打上げられているが、これによって、走行車両の位置測定を行なうものである。

【0008】本出願人は、いち早く、これに着目してGPS衛星を利用した料金收受システムに関する発明を既に特願平06-235213号にて出願した。本出願の主旨は、GPSによって通行車両の位置標定を行ない、これによって、どの位置に通行車両が走行したかという事が判明する為、有料道路の自動料金收受を行なおうとするものである。

【0009】以上、料金收受システムと、車両のナビゲーションシステムとの関係について述べたが、今後の車載機については、車両と一体化した車載機が主流になると目され、特にナビゲーションシステムが料金收受システムに取り込んだシステムが最も発展性のあるシステムであると考えられる。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】以下、ナビゲーションシステムを主としたシステムの可能性について詳述する。車両のナビゲーションシステム、及び本システムを発展させたカーエレクトロニクスのインフラストラクチャーが進み、更に、GPS衛星による位置測定システムについても、一国の軍事用衛星に依存する時代では無くなる事を見越し、将来の料金收受システム（現在計画されているAFCシステム）をより発展させなければならない。

【0011】これを実現させるには、図1に示すようなカーナビゲーションシステム21と、現状の料金收受システム22とを結合させる事、更に発展させて、図2に示すように、カーナビゲーションシステム21と料金收受システム22、更に、無線電話システム23とを結合させたシステムを構築する必要がある。ここで、本システムを実現させるには、次の2点が大きな課題としてあげられる。

【0012】1. 上記システムは、完全に車両の部品の一部として組み込まれたものとして考えられなければならない。

2. 上記システムの中の一部は、料金收受システムの事業運営体から提供され、しかも、部品の一部として組込まれるべきものであるが、利用者が取外し、改ざん等が出来ない封印されたものでなければならない。

【0013】次に、我が国の有料道路の状況を考慮すれば、現在の供用区間は、6,000km弱（平成7年度）であるが、最終的には、図6に示すように、我が国の高速道路網の最終形態は、延べ延長が14,000kmになり、道路間にループを形成する事になる。図6において、記号64で示す△印は、道路がループを形成していることを示している。

【0014】このように全14,000kmの走行距離になれば、道路間にループが生じ、距離に応じた料金徴収が困難になることが一目瞭然である。現在、我が国には、図6に示すように4つのバリヤ、すなわち、与島バリヤ、山崎バリヤ、米原バリヤ、泉バリヤが設置され、また計画されている。ここでは、現在道路間を乗継ぎする方式の料金徴収、すなわち、本地点を通過する時点で、通行カードにスタンプ等を押圧して、通行車両が確かに本地点を通過したという証明を行なったり、また、乗継ぎ通行券を発行して運営する方式がとられている。この方式も、延べ延長距離が14,000kmになれば、非常に多くの地点で、このような停止地点を設けなければならない、また、それだけ料金所の設置場所もとらなければならない。

【0015】3. そこで、有料道路が図6のようにループ状に形成されても、対距離料金制の料金收受が円滑に実行しなければならない事を考えた。GPS衛星を使用した位置標定システムにおいては、一般のGPS衛星を利用したのでは、測定位置精度に限界があるため、D-GPS（Differential GPS）を利用する必要がある。本方式は、後述するように車両の現在位置を数cmの単位まで高精度で計測しようとするものである。

【0016】4. 比較的狭い範囲での料金收受（道路課金）システムを構築するには、本方式は必須の条件になる。また、ひいては、平面駐車場における駐車場管理システムを構築する事も可能とするものである。

5. 最後に本システムの最も重要な課題である、既存の料金システムと共存（Compatible）するシステムである

事を可能とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】以上述べた5つの課題を解決する手段について順次述べる。すなわち、第1の課題、すなわち下記の問題点を解決する手段について

1) 車両のナビゲーションシステムと、現行の料金收受システムとが完全に両立 (Compatible) するシステムであって、しかも、このシステムが、車両の部品の一部として組み込まれており、上記システムの中で、料金收受システムの事業運営体から提供されるものであって、しかも、部品の一部として組み込まれ、かつ有料道路の利用者が絶対に取外し、改ざん等が出来ないものでなければならない。

【0018】この為に、図3に示すような車載機システムを提案する。これはGPSシステムを適用したものである。すなわち、本車載機システムは、カーナビゲーションシステム21と、料金收受システム22の第1及び第2の無線送受信システム31、32とが、お互いにインタフェース回路 (I/F回路) 210、34で接続されており、お互いに独立の機能分担をなしている。更に、カーナビゲーションシステム21には、走行車両に対して課金すべき条件を記憶、読出す課金条件記憶作動部24がインタフェース回路210、241で接続される。この課金条件記憶作動部24は、有料道路の運営者が封印すべき箇所を示している。また、上記無線通信システム31、32には、課金情報記憶部33がインタフェース回路331で接続されており、前述したように、本部分についても有料道路の運営者が封印をすべき部分である事を示している。

【0019】図4は、GPS衛星を使用しない場合の車載機システムの例を示したものであり、図3とは有料道路の異なることは、有料道路上に、ビーコン、あるいは地中に埋設したセンサが存在し、これを受信検知する為の位置情報受信回路を有することが、図3と異なり、また、課金条件記憶作動部が存在しないという事である。

【0020】図5は、GPS衛星を使用するという事では、図3と同一なものであるが、一般のGPS衛星を使用したのでは、測定位置精度に限界がある為、D-GPS (Differential GPS) を適用した例を示すものである。これは、GPSの情報から位置を計算する時に生じる誤差要因を、位置の分かっている定点観測データから割り出し、その情報によってGPS情報の補正をして、車両の位置情報を算出する方式である。ここで取上げた理由は、日本全国に行き渡っている高速道路網の料金收受を行なうのとは別に、都市内の比較的狭い範囲での料金徴収 (料金徴収というよりは、道路課金という方が妥当である、というのは、都市内へ車両の進入を規制したりする為に、使用する制度であるからである。) を行なう必要からである。

【0021】なお、本方式の車載機については、後述す

るように、駐車場システム (特に平面駐車場に適している。) にも適用される。以上の例が、図3、図4、図5で示す車載機システムで実現可能であり、前記の発明が解決しようとする課題の[1]及び[2]の解決手段を提供するものである。

【0022】2) 次に、前述したように、有料道路が図6のようにループを形成しても、正常に料金徴収を行なうのに、第1に、車載機システム中に課金条件記憶作動部を設ける事である。ここには有料道路のいかなる地点で課金を行なうべきかが記憶封印されており、車両が有料道路を通過時に、自動的に課金を行なうものである。

【0023】以上の例が、図3、図4、図5で示す車載機システムで実現可能であり、前記の発明が解決しようとする課題の[3]の解決手段を提供するものである。3) 次に、比較的小規模な地域での道路課金システムを実現させる方法として、前述したように、D-GPS (Differential GPS) を使用した車載機システムを導入することによって、都市部の道路課金システムを実現させ、更に、駐車場における管理システムを実現させるのである。

【0024】以上の例が、図8に示す都市部の限定された地域に道路課金システムを導入した例であり、更に図10、図11に示すように、平面駐車場に駐車場管理システムを導入した例を示し、前記の発明が解決しようとする課題の[4]の解決手段を提供するものである。

【0025】4) 最後に、既存の料金システムと共存 (Compatible) するシステムを最も重要な課題と考え、車載機システムに、既存のAFCシステムによる無線送受信システムを設けたところにある。

【0026】以上の例が、車載機においては、図3、図4、図5に示すものであり、有料道路全体のシステムとしては、図15が該当する。

(構成及び作用) 以下、本発明の構成と作用について、下記4点について順次説明する。

【0027】[1 料金收受装置]

「1. 1 GPS衛星を使用し、位置標定を行なうシステム」図3は本発明のGPSを使用した位置標定を行なうことが可能な車載機システムであり、図1の場合と同様に、大きく分けて、カーナビゲーションシステム21と料金徴収システム22との2種類に分類される。また、カーナビゲーションシステム21を利用した課金条件記憶作動部24と、料金徴収システム22中の課金情報記憶部33については、図中に示しているように、有料道路の運営者が、例えば、自動車メーカに供給して封印すべき部分である事を示している。

【0028】本車載機システム中の料金徴収システム22中には、上記課金情報記憶部33の他に、第1無線送受信部31、第2無線送受信部32が含まれる。第1無線送受信部31は、一般にPassive型の無線通信システムを適用した車載機に使用されるものであり、後述す

る、既存のAFC (Automatic Fee Collection) システムにおいて、料金所が存在する場合に、料金所で、料金徴収データの授受を行なう為のものである。第1無線送受信部31は、本通信部の制御を行なうCPU310、システム及びデータ制御を行なう為のメモリ回路311、課金情報記憶部33に料金課金情報を書き込んだり、読み出したりする為の制御を行なうR/W回路312、料金所からの信号を増幅する増幅器313、料金所の路上機からの信号を復調する復調器314、料金徴収システムからの信号を変調する変調器315、無線の送受信を切替える切換部316、後述する第2無線送受信部32と現在記述している第1無線送受信システム31との切替を行なう切換部317、本料金收受システムと路上機との無線通信を行なうアンテナ部318とで成立っている。以上述べた第1無線送受信部31は、後述する路上機と料金徴収を行なうのに必要なデータが、比較的少ない場合に使用する為のものである。

【0029】次に述べる第2無線送受信部32は、本部のシステム制御を行なうCPU320、システム、及びデータ制御を行なう為のメモリ回路321、課金情報記憶部33に、料金課金情報を書き込んだり、読み出したりする為の制御を行なうR/W回路322、料金所からの信号を増幅する増幅器323、料金所の路上機からの信号を復調する復調器324、料金徴収システムからの信号を変調する変調器325、本変調を規定の発信周波数で発信する発信器326、信号を増幅する増幅器327、料金課金情報を課金情報記憶部33に記憶したり、本記憶部に記憶された情報を、路上機に送出したりする為、動作を切替える作用を行なう切換部328から構成される。以上述べた第2無線送受信部32は、後述する路上機と料金徴収を行なうのに必要なデータが比較的多い場合に使用する為のものである。

【0030】次に課金情報記憶部33について説明する。この課金情報記憶部33は、有料道路の運営者が封印した状態で、例えば車両の製作者に提供すべきものであって、無線送受信部とデータへの授受を行なうインタフェース回路331、及び課金情報記憶部33の制御を行なうメモリ回路332、及びその制御を行なうCPU333で構成される。

【0031】次にカーナビゲーションシステム21について述べる。カーナビゲーションシステム21は、上記料金收受システム31のインタフェース34に接続されるインタフェース回路210を備え、このインタフェース210に、受信アンテナ211を備えたGPS受信器212、CD-ROMドライブ回路213、表示部214を備えた描画回路215、メモリ回路216、CPU217、運行状況記録部218、アンテナ220を備えた運行状況送受信部219が接続される。

【0032】上記CD-ROMドライブ回路213に内蔵されるCD-ROMには、地図情報が記憶されてい

る。一方、GPS受信器212は、GPS衛星からの時間信号を受信アンテナ211で受信して、当該車両への通行位置標定を行なうものである。本位置標定された情報は、インタフェース回路210を介して、CPU217、メモリ回路216の動作によって運行状況記録部218に記録され、当該車両の位置情報が描画回路215によって制御され、表示部214に表示される。なお、当該車両の運行状況については、運行状況送受信部219にデータが送られ、車両外部に、当該車両の運行状況が送られたり、外部からのデータがアンテナ220を介して、運行状況送受信部219及びインタフェース回路210を介して、描画回路215の作用により、表示部214に表示される。

【0033】最後に、課金条件記憶作動部24について述べる。この課金条件記憶作動部24は、前述したように、有料道路の管理運営者が車両の製造者が封印して部品として提供し得るものであり、インタフェース回路241とCD-ROMドライブ回路242により構成されている。CD-ROMドライブ回路242には、有料道路の地図情報及び課金すべきポイントが記憶されたCD-ROMが収納されている。上記課金条件記憶作動部24は、カーナビゲーションシステム21のインタフェース回路210とインタフェース回路241が接続されており、CD-ROMの記憶情報に基づいて、課金ポイントを通過する車両に対して料金の自動課金が行なわれる。

【0034】[1. 2 GPSを使用しない、すなわち、地上にサインポスト、あるいは地下に位置標定センサを設置し、車両が、サインポスト、あるいはセンサを埋設した場所を通過した時点で、場所情報を車載機システムに無線送信するシステム] 本システムで使用される車載機システムを図4に示す。基本的な構成は図3と同じであるが、これと異なる点を図4に示す。図3と基本的に異なる点は、図3に示す課金条件記憶作動部24が存在しないということと、GPS受信器212の代わりに、カーナビゲーションシステム21中に位置情報受信回路41及び受信アンテナ42を有することである。

【0035】[2 料金收受の全体システム]

「2. 1 GPS衛星を使用した車載機システム (図3) によって、全く料金所を設けずに自動料金收受を行なうシステム」図6は、これを示す図であって、道路網中に課金ポイント (チェックポイント) 65を設けているが、本地点及び高速道路網の地図情報は、全て課金条件記憶作動部24のCD-ROM中に記憶されている。なお、図6において、67は車両、68は車両67に搭載された車載機、69はGPSアンテナ、70は課金データ受信アンテナである。

【0036】課金ポイント65が全く架空のものであっても料金徴収が可能である。なお、図14に示すようにコントロールポイント15CについてはCD-ROM中

に記憶されているのであるが、料金所15Gについては従来通り存在し、そこで、車載機の無線通信手段で料金徴収を行なおうとすることも考えられる。図14で、料金所15Gでは、従来と同様に、入口、出口が存在し、車両検知センサ15L、アンテナ15H等で、車載機68の情報と、地上側の情報との情報交換を行なうものである。図14において、コントロールセンサ15Aには、計算機システムが設けられており、ネットワークシステム15Bを介してコントロールポイント15C及び料金所15Gが接続される。この料金所15Gには、アンテナ15H、15I、車両検知センサ15Lが設けられ、車両67に搭載されている車載機68との間の情報交換により料金収受処理が行なわれる。

【0037】また、図15は、料金所が全く存在しない場合の例について示したものである。

「2.2 GPS衛星を使用せず、位置標定センサ等を地中に埋設し、車両がサインポスト、あるいはセンサを埋設した場所を通過した時点で、場所情報を車載機システムに無線送信するシステム」これについては、既に述べたように、図4に示す車載機システムを使用する。

【0038】また、この場合も、「2.1」で述べたように、料金所が存在しなくても良いシステムが構成される。図15は、本システムの例であり、コントロールセンサ15Aには、計算機システムが設けられており、ネットワークシステム15Bを介してコントロールポイント15Cに接続される。このコントロールポイント15Cにおける地上側設備としては、例えばコントロールボックス15Dと共に、車両検知センサ15E、アンテナ15Fが設けられ、例えば地中に埋設される。

【0039】図16は、料金所15Gについては、従来通り存在し、そこで車載機の無線通信手段で料金徴収を行なおうとする事についての例を述べたものである。

〔3 比較的小規模地域に道路課金システムを適用する例〕

「3.1 Differential GPSを利用する場合」D-GPS (Differential GPS) による位置標定の方法を用いれば、前述したように、車両の現在位置数cmの単位まで計測可能であり、非常に高い位置計測精度を得ることができる。

【0040】本方式を利用する事により、首記に示すような比較的小規模地域における道路課金システムの構築が可能となる。図5はD-GPSを使用した場合の車載機システムの例について述べたものであり、図3とは次の点で異なる。

【0041】カーナビゲーションシステム21に設けられる52はGPS受信回路であり、複数の衛星からの時間信号の受信により、当該車両の位置情報を行なうものである。53はD-GPS (Differential GPS) 受信回路で、D-GPSの基地局84 (図8に示す) からの補正された時間信号を受信して、位置補正回路51に

信号を送出する。位置補正回路51では、当該車両の位置情報を数cmの単位まで詳細に標定し得るものである。

【0042】図8は、D-GPSを搭載した車載機86によって、都市高速道路に道路課金システムを導入した例を示したものであり、84はD-GPSの基地局、87は基地局84のアンテナである。85はコントロールポイントを示しており、本ポイントは、料金課金条件記憶CD部に記録されている。

10 【0043】「3.2 GPSを使用せず、地上のサインポスト、あるいは地下に位置検知センサを設置して、車両が、本地点を通過した時点で課金するシステム」本システムに利用される車載機は、図4に示す車載機システムが利用され、図9に示すコントロールポイント91には、コントロールボックス92、車両検知センサ93、アンテナ94が設けられており、車両検知センサ93、アンテナ94は、例えば、サインポスト等に設置されたり、地中に埋設されたりするものである。

20 【0044】〔4 駐車場管理システムに本発明の車載機を利用する場合〕

「4.1 D-GPS (Differential GPS) を使用した駐車場管理システム」図10はD-GPSシステムを適用した駐車場管理システム、図11は同駐車場管理システムの制御ブロック図を示したものである。

30 【0045】図10及び図11において、10A~10CはGPS衛星、10Dは、D-GPSの基地局11Aのアンテナであり、本基地局11Aのから補正された位置信号がアンテナ10Dより車両67のGPSアンテナ69に送出されるものである。また、10Eは駐車位置表示システム、11Bは車種別課金情報記憶部、11Cは料金精算機、11Dは路上機及びアンテナである。

【0046】「4.2 GPSによる位置標定を行わず、それぞれの駐車位置に埋設された位置検知センサで行なう駐車場管理システム」図12は、平面駐車場に本発明の車載機を利用した駐車場管理システム、図13は同駐車場管理システムの制御ブロック図を示したものである。

40 【0047】この駐車場管理システムは、平面駐車場の各駐車位置に、検知センサ12Aを埋設したものであって、図4に示す車載機システムが適用される。上記検知センサ12Aの車両検知信号は、制御部13Aを介して時間信号発生器を含む課金情報制御部13Bへ送られ、ここで課金処理されて課金情報記録部13Cに記録される。課金情報記録部13Cに記録された課金情報は、駐車場の出口付近に設けられた料金精算機13Dに送られる。現金及びプリペイドカード使用の場合は、この料金精算機13Dにおいて使用料金が精算される。また、クレジットカード使用の場合は、料金精算機13Dに接続された路上機及びアンテナ13Eを介して使用料金が精算される。

## 【0048】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。なお、車載機の構成、及び作用については既に記述済みである為、下記4)の車載機の実施の形態を除いて、1)～3)の項目について順次説明する。

【0049】1) 有料道路の料金収受システム（実施の形態4件）

2) 道路課金システム（実施の形態2件）

3) 駐車場管理システム（実施の形態2件）

4) 電話システムと結合した車載機システム（実施の形態1件）

【1 有料道路の料金収受システム】本実施の形態では、1) GPS衛星で位置標定し、料金徴収を行なうものに対して、(1) 既存の料金所システムを全く無くする方法、(2) 既存の料金所システムと連動して行なう方法について説明する。

【0050】「1. 1 GPS衛星で位置標定し、料金徴収を行なう方法（料金所なしの場合）（図3、及び図6、図15）」図3の車載機システム中の、課金条件記憶作動部24には、図6における地図情報と、チェックポイント（課金ポイント）65、あるいは必要に応じて、パリア情報66が記憶されている。これらの情報は、図3においてはCD-ROMに記憶されている。

【0051】通行車両が、全国の有料道路を通行すれば、CD-ROMに書き込まれている課金ポイントを通過する時点で、GPS受信器212及びアンテナ211から受信されたGPS衛星61～63からの時間情報と比較され、課金すべき位置であれば、CPU217の動作において、カーナビゲーションシステム21のインタフェース回路210を経由して、料金徴収システム22のインタフェース回路34を介して、メモリ回路321に記憶されている料金計算情報と、CPU320の情報において、R/W回路312の作用により課金情報記憶部33のインタフェース回路331を経由し、CPU333の作用によって、メモリ回路332に当該車両の料金徴収情報が記憶される。

【0052】メモリ回路332は、種々のものが考えられるが、現在普及しているICカードを使用するのが妥当であると考えられる。このICカードとしては、プリペイドカード方式、あるいはクレジットカード方式の料金収受方法が可能である。

【0053】図15でコントロールポイントは、前述したCD-ROMに記憶されている課金ポイントと一致しても良いし、一致しなくても良い。有料道路中にコントロールポイント及びコントロールセンタが全く存在しなくても良い。本システムは、有料道路の通行者の不正（例えば車載機の改造）を防止する為に存在する為のものと考えて良い。

【0054】図3における第1無線送受信部31は、本図には示さない特定地点で、課金情報記憶部の情報を地

上における無線通信設備に送受信する為の無線通信システムである。第2無線送受信部32は、一般に広帯域でデータ伝送を送受信する為のものであり、例えば課金条件記憶作動部24のCD-ROM（書換えを可能な場合）の情報の書換えを行なったりする為のものである。

【0055】上記図3、図4、図5及び後述する図17に示す車載機を車両に搭載した例を図18に示す。図18は車両の運転席部分を示したもので、例えばセンターコンソール部分に車載機システム71が配設される。この車載機システム71には、課金用カード挿入排出部72、課金情報表示部73、カーナビゲーション用CD-ROM挿入部74が設けられる。そして、フロントガラス75の面に例えば液晶表示等によるメッセージ表示部76が設けられ、車載機システム71のメッセージ例えばガイドメッセージ、目標物の名称等が表示されるようになっている。また、77はドライバー78の腕等に装着される携帯電話機（腕時計型）である。

【0056】「1. 2 GPS衛星で位置標定を行なう場合（料金所有りの場合）（図3、図6、図14、図16）」上記「1. 1」と異なるところは、図16において、料金所15Gが存在することである。課金条件記憶作動部24のCD-ROMに記憶されている課金条件については、全く同じであるが、既存の有料道路の料金所の出入口には、車両検知センサ15L、及びアンテナ15Hが存在する。

【0057】この為、当該車両が度の位置を通過したかという情報のみがメモリ回路332に書き込まれており、料金所の出口で、車載機内の第1無線送受信部31、第2無線送受信部32によって地上側のアンテナ15I、15Hによってデータ伝送、及び料金課金が行なわれるものである。

【0058】「1. 3 GPSを使用しない料金徴収システム（料金所無しの場合）（図4、図7、図15）」図4は、本システムに利用する車載機システムであり、図7に示すように、有料道路の所要所でコントロールポイント7が設定されており、本位置には、図15に示すように、コントロールボックス15D、車両検知センサ15E、アンテナ15Fが設置されており、通行車両に対して、図4に示す車載機システムのカーナビゲーションシステム21の位置情報受信回路41、アンテナ42を経由して、当該車両の位置情報がインタフェース回路210を経由し、本インタフェース210に接続される料金収受システム22のインタフェース34に伝送され、CPU320とメモリ回路321の作用により、R/W回路322を経由し、課金情報記憶部33のインタフェース回路331を経由し、CPU333の作用により、メモリ回路332に記録される。課金情報記憶部33におけるICカードは、プリペイドカード方式、あるいはクレジットカード方式の料金収受方法を可能とするものである。



【0059】「1. 4 GPS衛星を使用しない料金收受システム（料金所有りの場合）（図4、図7、図16）」上記「1. 3」と異なるところは、図16において、料金所15Gが存在することである。コントロールポイント15Cでは、コントロールボックス15D、車両検知センサ15E、アンテナ15Fが存在し、それらの作用により、コントロールポイント15Cの位置情報が図4で示すカーナビゲーションシステム21の位置情報受信回路41、アンテナ42の作用により、本情報は、インタフェース回路210を経由し、インタフェース回路210に接続する料金徴収システム22のインタフェース回路34を経由し、CPU320及びメモリ回路321の作用により、課金情報記憶部33のインタフェース回路331を経由し、CPU333の作用により、本車両の通過位置情報がメモリ回路332に達する。

【0060】料金所の出口で、車載機内の第1無線送受信部31、第2無線送受信部32によって、地上側のアンテナ15H、15Iを介してデータの伝送及び料金課金が行なわれるものである。

#### 【0061】〔2 道路課金システム〕

「2. 1 Differential GPSシステムを使用する場合（図5、及び図8）」本システムに使用する車載機システムは、図5に示すような構成となっており、図3と異なるところは、GPS受信回路52、D-GPS受信回路53及び受信アンテナ54、55を含んでいる点である。また、位置補正回路51によって当該車両の正確な位置標定を行なうものである。

【0062】図8においてコントロールポイント85は、図5の課金条件記憶作動部24に記憶されており、通行車両が本コントロールポイント85を通過した時点で、GPS衛星81、82、83から送信された信号を前述したGPS受信回路52及び受信アンテナ55によって当該車両の位置が標定される。また、基地局84からのアンテナ11によって、送信された補正時間信号は、受信アンテナ54で受信され、同時にD-GPS受信回路53によって受信され、位置補正回路51によって、正確な位置が標定され、当該車両が確かに、本位置を通過したという事が確認される。

【0063】「2. 2 GPSを使用しない道路課金システム（図4、図9）」本システムに利用する車載機システムは、図4に示すようなものであり、カーナビゲーションシステム21には、位置情報受信回路41、アンテナ42が設置されており、図9に示すコントロールポイント91を通過時点で、コントロールボックス92、車両検知センサ93、アンテナ94の動作により、当該車両が確かにコントロールポイント91を通過した時点で本ポイントの情報が、図4に示すカーナビゲーションシステム21、位置情報受信回路41にデータ伝送され、インタフェース回路210を介して、料金徴収シス

テム22のインタフェース回路34、CPU320、メモリ回路321の作用により、R/W回路322は、当該車両の通過したコントロールポイントの情報が、課金情報記憶部33のインタフェース回路331に達し、CPU333の作用により、メモリ回路332に格納される。

#### 【0064】〔3 駐車場管理システム〕

「3. 1 Differential GPSシステムを利用する場合（図5、図10、図11）」本システムに利用される車載機システムは、図5に示すものが使用される。図10に示す平面駐車場内の駐車ポイントの情報は、課金条件記憶作動部24、CD-ROM内に記憶されている。図10に示す駐車場内の一部に車両67が駐車すれば、GPS衛星10A、10B、10Cからの時間信号を、車両67のGPSアンテナ69で受信する。

【0065】図5において、GPSアンテナ55で受信された信号は、GPS受信回路52で位置標定がなされる。同時に、GPS衛星10A、10B、10Cからの時間信号は、駐車場の基地局11Aで受信され、補正された時間信号が車両67のGPSアンテナ69に受信される。図5において、受信アンテナ54で受信された信号はD-GPS受信回路53で受信され、位置補正回路51に送られて補正される。この信号はインタフェース回路210を経由して、課金条件記憶作動部24のインタフェース回路241に達し、CD-ROMドライブ回路242によって、当該車両67がどの駐車位置に停止したかが標定される。本位置情報は、インタフェース回路210を経由して、料金徴収システム22のインタフェース回路34を経由し、CPU320、メモリ回路321の動作により、R/W回路322を経由して、課金情報記憶部33のインタフェース回路331を介し、CPU333の動作により、メモリ回路332に、当該車両の駐車位置情報とメモリ情報とが記録される。

【0066】次に、本システムの駐車場における精算方法について記述する。図11において、基地局11Aに接続される車種別課金情報記録部11Bによって、当該車両の車種料金が計算され、料金精算機11Cで精算処理される。本処理は、当該車両が、現金車及びプリペイドカード処理を実施したい場合に行なわれるものであって、本車両が若し、クレジットカード等のように、後処理を行ないたい場合には、車載機システムの料金徴収システム22内の第1無線送受信部31と路上機及びアンテナ11Dとのデータ交信によって料金精算処理が行なわれる。

【0067】「3. 2 GPSを使用しない場合（図4、図12、図13）」本システムに利用される車載機システムは、図4に示すものが使用される。通行車両が、図12に示す平面駐車場の特定位置に駐車すれば、本位置に埋設されている車両検知センサ12Aが車両を検知し、制御部13Aが当該車両の駐車位置を標定す

る。本情報によって、課金情報制御部13Bによって当該車両の駐車時間と駐車位置情報によって通行料金が課金され、その課金情報は、課金情報記憶部13Cに一時記憶されて料金精算機13Dに送られる。

【0068】一方、図4における車載機システムにおいては、車両検知センサ12Aに付属する駐車位置に埋設されているアンテナからの駐車位置信号がカーナビゲーションシステム21の車載アンテナ42に受信され、位置情報受信回路41で受信される本信号は、インタフェース回路210に接続される料金徴収システム22のインタフェース回路34に達し、CPU320、メモリ回路321を介して、R/W回路322を経由し、課金情報記憶部33のインタフェース回路331を介し、CPU333の動作によりメモリ回路332に当該車両の駐車位置情報とメモリ情報とが記録される。

【0069】当該車両が、現金車及びプリペイドカード処理を実施したい場合は、料金精算機13Dで行ない、本車両が、若し、クレジットカード等のような後処理を行ないたい場合には、車載機システムの料金徴収システム22内の第1無線送受信部31と路上機及びアンテナ13Eによって料金精算処理が行なわれる。

【0070】〔4 電話システムと統合した車載機システム（図2及び図17）〕携帯電話の普及により、図2のように、カーナビゲーションシステム21、料金徴収システム22及び無線電話システム23を統合した車載機システムと結合させる事は必要である。

【0071】図17の車載機システムが、図3、図4、図5に示す車載機システムと異なるところは、無線電話システム23が料金徴収システム22に無線結合されて、料金徴収情報が無線電話システム23に取り込まれるという事である。この無線電話システム23は、当然電話会社、あるいは有料道路の運営者が封印すべき箇所を示すものである。なお、第2無線送受信部32には、R/W回路312、322に接続した変復調器329が設けられ、アンテナ330を介して無線電話システム23との間で情報交換が行なわれる。

【0072】このシステムを採用する事により、無線電話システム23からキー信号を送出して車載機システムを動作させる事が可能となる。すなわち、本キーに暗証番号を使用すれば、特定者のみが当該車両の車載機システムを動作させる事が可能となる。更に、料金課金機能は電話機能と連動させる事が可能であり、既存の電話システムを利用して料金課金する事も可能となる。

#### 【0073】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、次のような効果を得ることができる。

#### 1. 車載機システム

従来の車載機では、車両の特別な部分に、取付け（貼付け、はさみ込み等）をする為に、車載機特にアンテナの位置関係が変わったりして料金徴収の信頼性がなくなる

が、本車載機システムでは、車両に固定して取付ける為、料金収受の信頼性が向上する。また、車両のエレクトロシステムと料金収受システムとの統合を考えると、カーナビゲーションシステムと統合させるのが最も自然な考えであり、車両の機能設計、デザイン設計を行なうのに最も適している。更に、車載機システムに携帯電話システムを結合することは今後の車両エレクトロニクスの技術トレンドを先取りしたものであると考えられる。

#### 10 【0074】2. 有料道路の料金収受システム

1) GPS衛星を使用した車載機システムを使う場合、及び使わない場合、双方において、本発明の車載機を使用すれば有料道路が、図6のように伸延してループを形成した場合においても、対距離制（走行距離に応じた料金徴収を行なう事）の料金徴収が可能になる。

2) 本発明の車載機システムを使用する事により、有料道路をノンストップ、かつ既存の料金所が存在しない料金徴収が可能となる。

3) 本発明の車載機システムを使用する事により、既存の料金徴収システム（AFC: Automatic Fee Collection）と共存させる事も可能である。

4) 図4の車載機システムを使用すれば、前述したように、既存の料金所が存在しない料金徴収も可能であり、また、上記既存の料金徴収システム（AFCシステム）と共存させる事も可能である。

5) 車載機中に課金条件記憶作動部（図3（24））を設ける事により、GPS衛星を使用した車載機システムを使用すれば、既存の料金所システムを全廃する事も可能である。

30 6) 図3の第2無線送受信部32は、広域の無線通信を行なう事が可能であり、本システムと書き換え可能なCD-ROMとを使用すれば、基地局からの料金徴収条件（車種別料金額、料金徴収ポイントの変更等）を自動的に

#### 【0075】3. 道路課金システム

1) 都市部の比較的限定された地点で、Differential GPSシステムを使用した車載機システムの利用により、地上設備を軽減させる事が可能となる。すなわち、車載機を持っていない車両だけ、ナンバプレートを撮影して所定の料金額を徴収すれば良い。

2) Differential GPSシステムを使用する事により、正確な位置標定が可能になる。

#### 4. 駐車場システム

Differential GPSシステムを使用した車載機システムの利用により、駐車場内の在庫センサ等の設備が不要になり、駐車場システムの地上設備が少なくなる。

#### 5. その他

本発明の車載機システムの適用により、有料道路の料金収受システム、道路課金システム、駐車場管理システム  
50 全てを統合したシステム構築が可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る車載機概念図。

【図２】本発明に係る他の車載機概念図。

【図３】本発明の「１．１」、「１．２」の実施の形態に係る車載機システムの構成図。

【図４】本発明の「１．３」、「１．４」、「２．２」、「３．２」の実施の形態に係る車載機システムの構成図。

【図５】本発明の「２．１」、「３．１」の実施の形態に係る車載機システムの構成図。

【図６】本発明の「１．１」、「１．２」の実施の形態に係る高速道路網の形態に関する説明図。

【図７】本発明の「１．３」の実施の形態に係る高速道路網の形態に関する説明図。

【図８】本発明の「２．１」の実施の形態に係る都市高速道路に道路課金システムを適用した例を示す図。

【図９】本発明の「２．２」の実施の形態に係る都市高速道路に道路課金システムを適用した例を示す図。

【図１０】本発明の「３．１」の実施の形態に係る平面駐車場と車載機を適用した駐車場管理システムの説明図。

【図１１】本発明の「３．１」の実施の形態に係る駐車場管理システムの制御ブロック図。

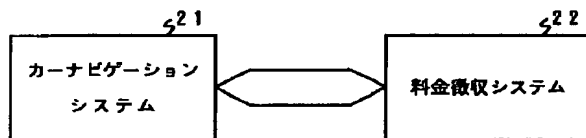
【図１２】本発明の「３．２」の実施の形態に係る平面駐車場に本発明の車載機を利用した駐車場管理システムの説明図。

【図１３】本発明の「３．２」の実施の形態に係る駐車場管理システムの制御ブロック図。

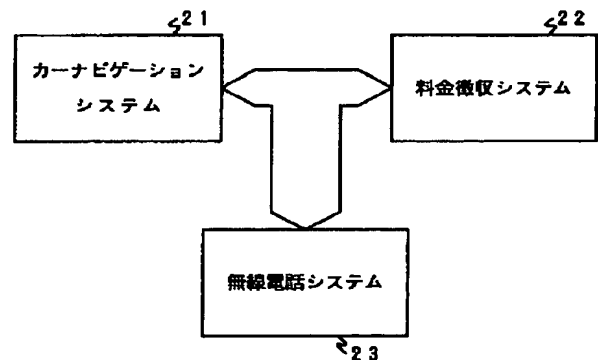
【図１４】本発明の「１．２」の実施の形態に係る有料道路の制御ブロック図。

【図１５】本発明の「１．１」の実施の形態に係る有料道路の制御ブロック図。

【図１】



【図２】



\* 【図１６】本発明の「１．２」の実施の形態に係る有料道路の制御ブロック図。

【図１７】本発明の電話システムと統合した実施形態を示す車載機システムの構成図。

【図１８】本発明の図３、図４、図５、図１７に係る車載機が車両に搭載されている状態を示す図。

【図１９】従来タイプの車載機の構成図。

## 【符号の説明】

１０Ａ～１０Ｃ ＧＰＳ衛星

１０Ｄ アンテナ

１０Ｅ 駐車位置表示システム

１１Ａ 基地局

１１Ｂ 車種別課金情報記憶部

１１Ｃ 料金精算機

１１Ｄ 路上機及びアンテナ

２１ カーナビゲーションシステム

２１０ インタフェース回路

２１１ 受信アンテナ

２１２ ＧＰＳ受信器

２２ 料金收受システム

２３ 無線電話システム

２４ 課金条件記憶作動部

２４１ インタフェース回路

３１ 第１無線送受信部

３２ 第２無線送受信部

３３ 課金情報記憶部

６１～６３、８１～８３ ＧＰＳ衛星

６５ 課金ポイント（チェックポイント）

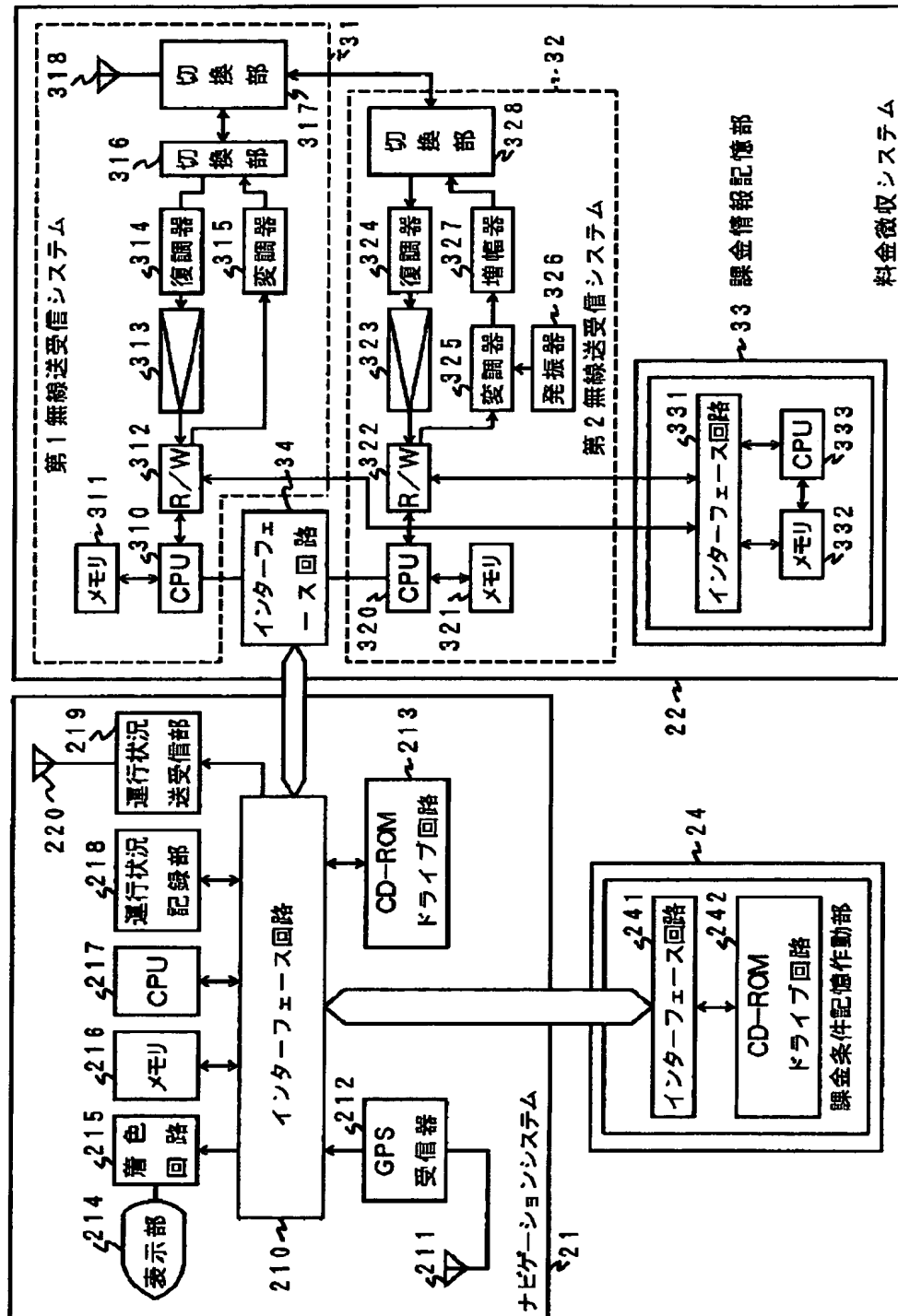
６７ 車両

３０ 車載機

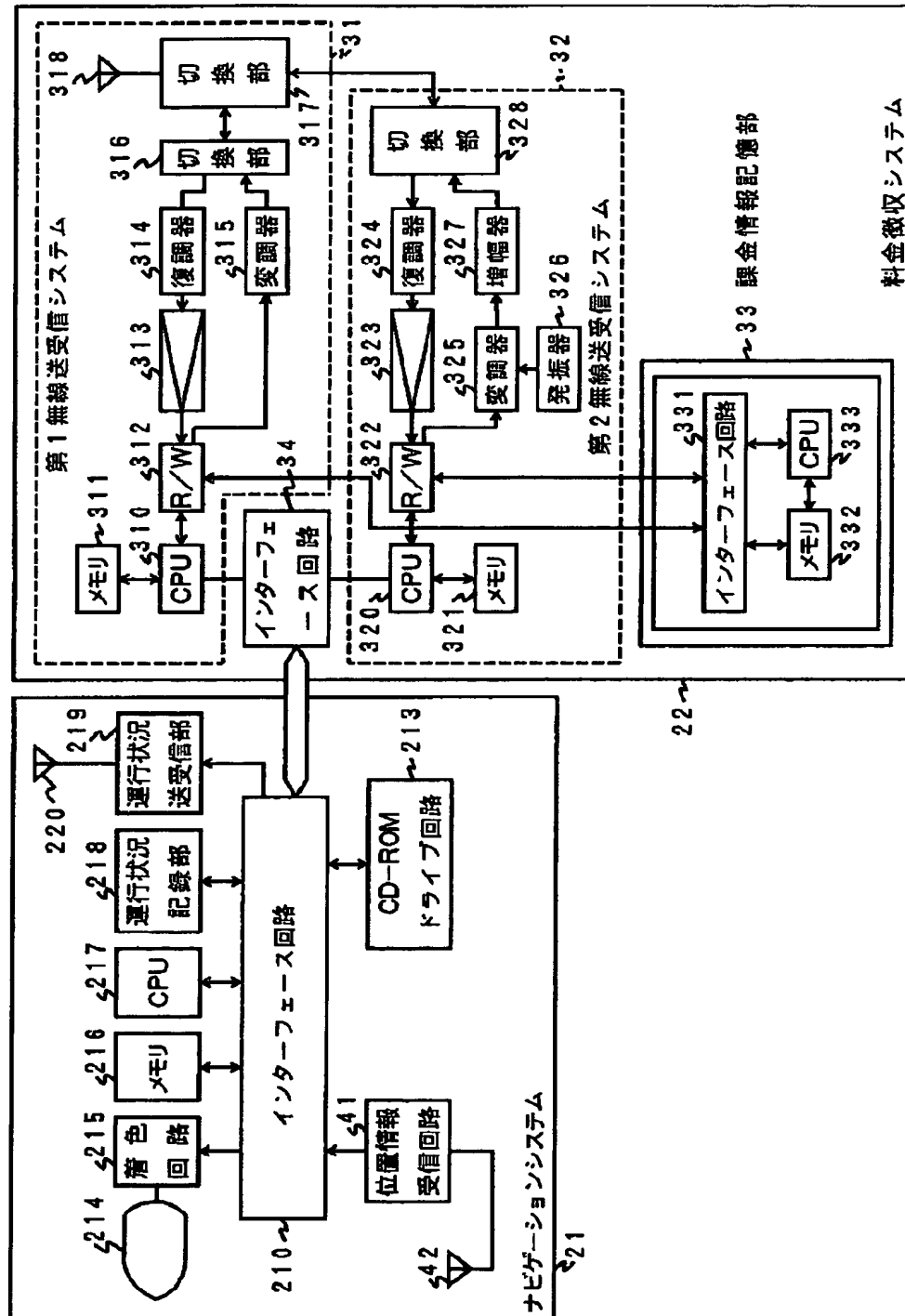
６９ ＧＰＳアンテナ

\* ７０ 課金データ受信アンテナ

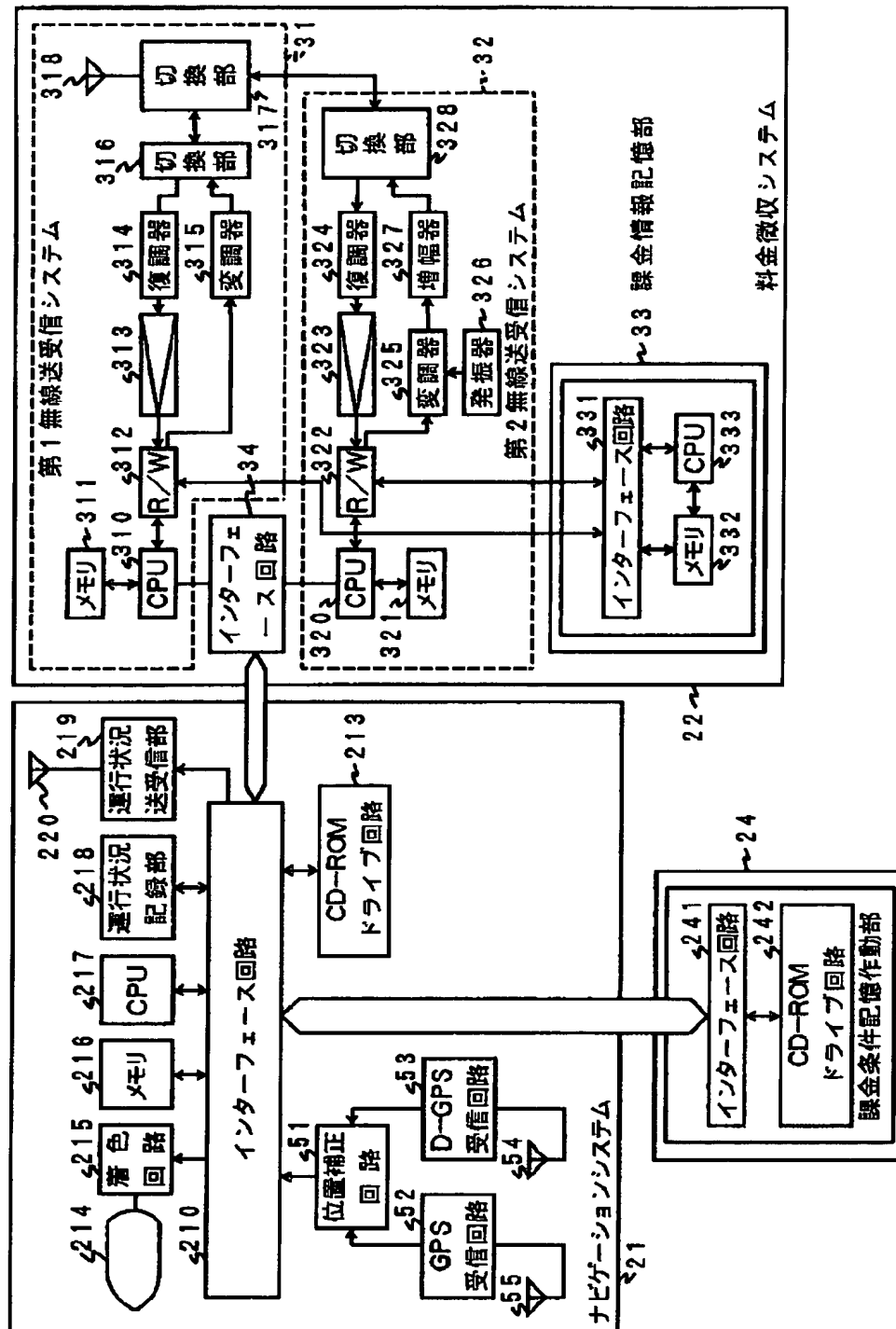
【図3】



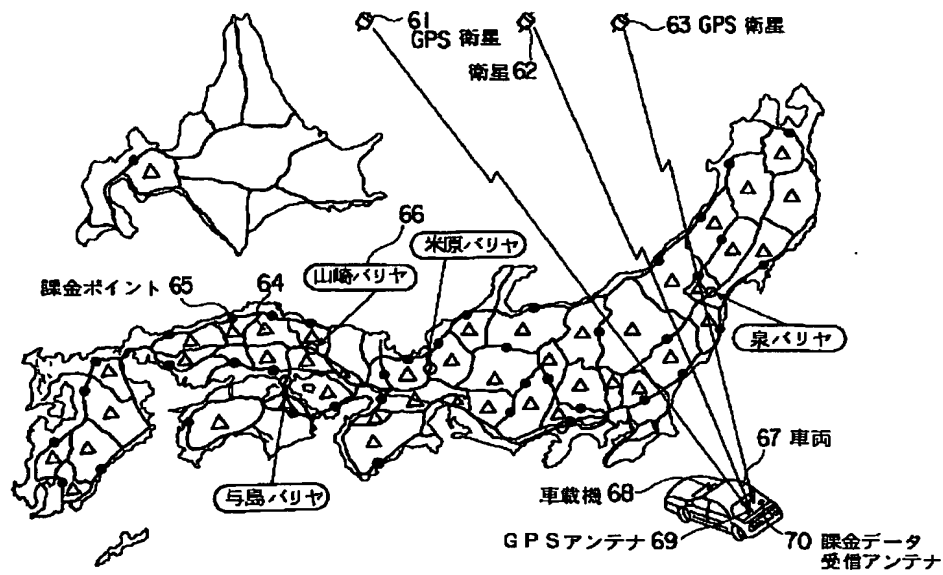
【図4】



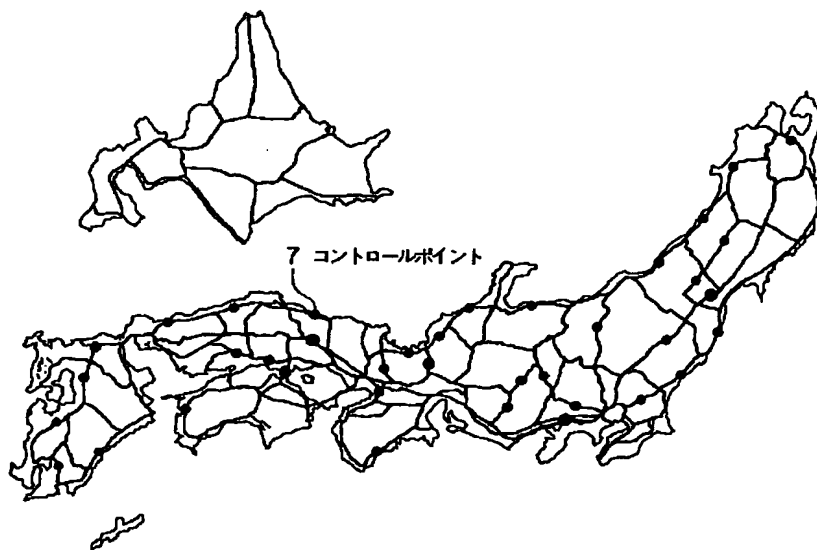
【図5】



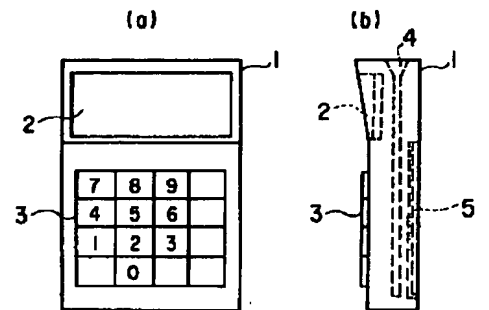
【図6】



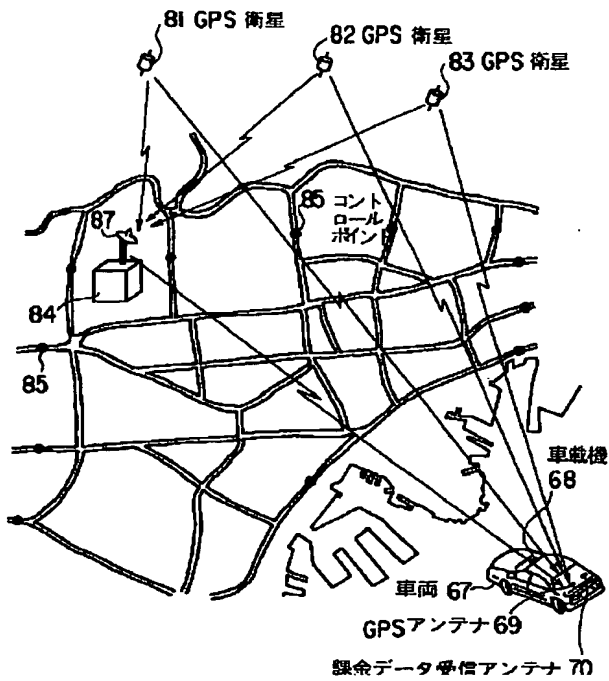
【図7】



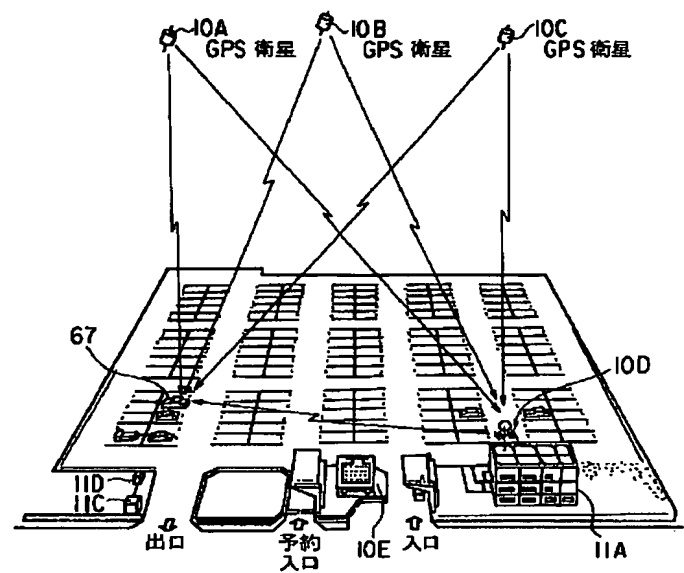
【図19】



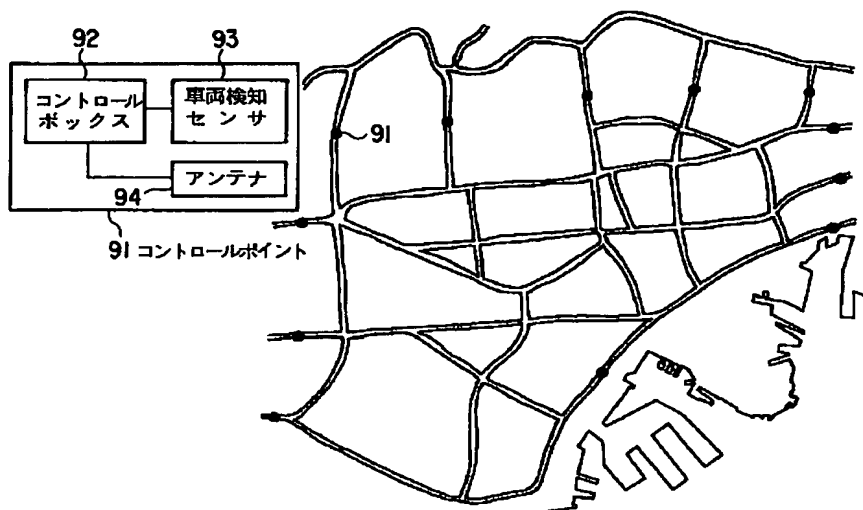
【図8】



【図10】

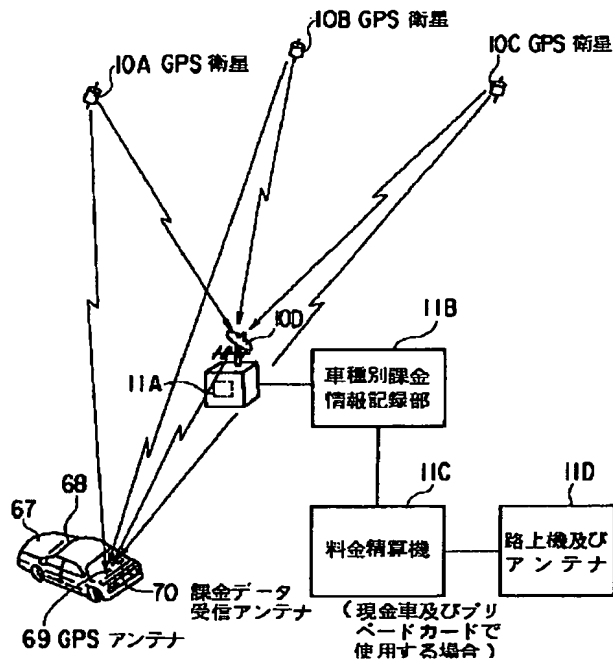


【図9】

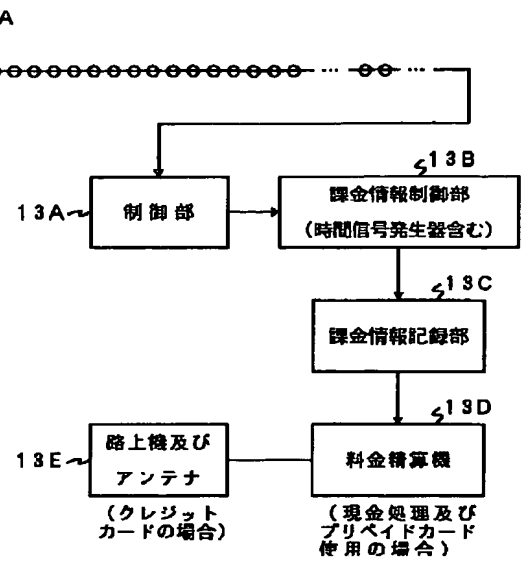




【図11】



【図13】



【図12】

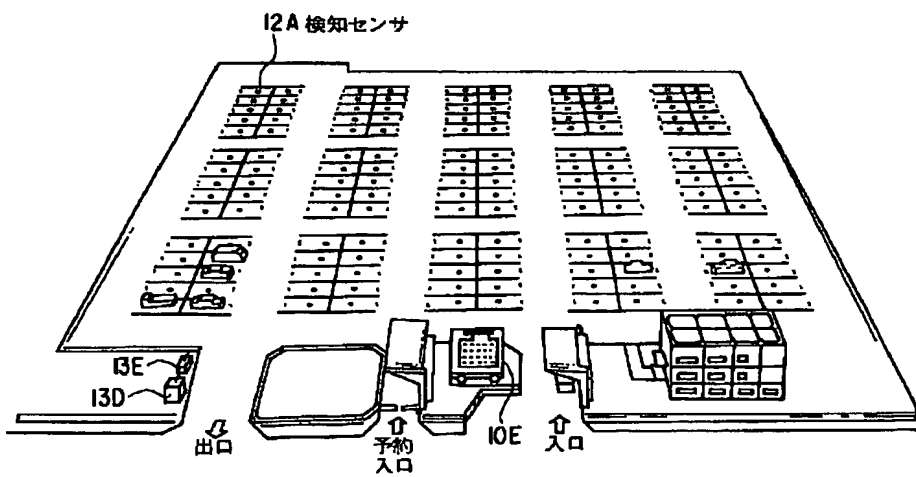


Figure 1 is a schematic diagram of a toll road system. At the top, a 'コンピュータシステム' (Computer System) is connected to a 'コントロールセンタ15A' (Control Center 15A). Below this, a 'ネットワークシステム' (Network System) is shown as a horizontal line with multiple connection points. These points are linked to various components: 'コントロールセンタ15A', '料金所 (コントロールポイント) 15C' (Toll Booth (Control Point) 15C), and '料金所 15G' (Toll Booth 15G). A detailed view of a toll booth shows a vehicle 67 passing through, with components like 'アンテナ15H' (Antenna 15H), '車両検知センサ15L' (Vehicle Detection Sensor 15L), and '車載機68' (On-board Unit 68). The diagram also shows '入口車線' (Entrance Lane) and '出口車線' (Exit Lane) with associated sensors and antennas.

Figure 1 is a schematic diagram of a vehicle communication system. At the top, a computer system (コンピュータシステム) is connected to a control center (コントロールセンタ 15A). The control center is connected to a network system (ネットワークシステム) via a communication unit (15B). The network system is a bus that connects to multiple vehicles (15C). A detailed view of one vehicle (15C) shows its internal components: a control box (コントロールボックス 15D), a vehicle detection sensor (車両検知センサ 15E), and an antenna (アンテナ 15F).



【図17】

